

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **1.1. Lokasi**

Lokasi pengambilan sampel tanah berasal dari samping Sport Hall Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Jawa Barat. Untuk pengujian pemodelan tanah dilakukan di laboratorium Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.



**Gambar 3. 1 Lokasi pengujian**

*Sumber: google earth*

##### **1.2. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam percobaan ini adalah metode eksperimen. Eksperimen menurut Ali (1993:134) merupakan modifikasi kondisi yang dilakukan secara sengaja dan terkontrol dalam menentukan peristiwa atau kejadian, serta pengamatan terhadap perubahan yang terjadi pada peristiwa itu sendiri.

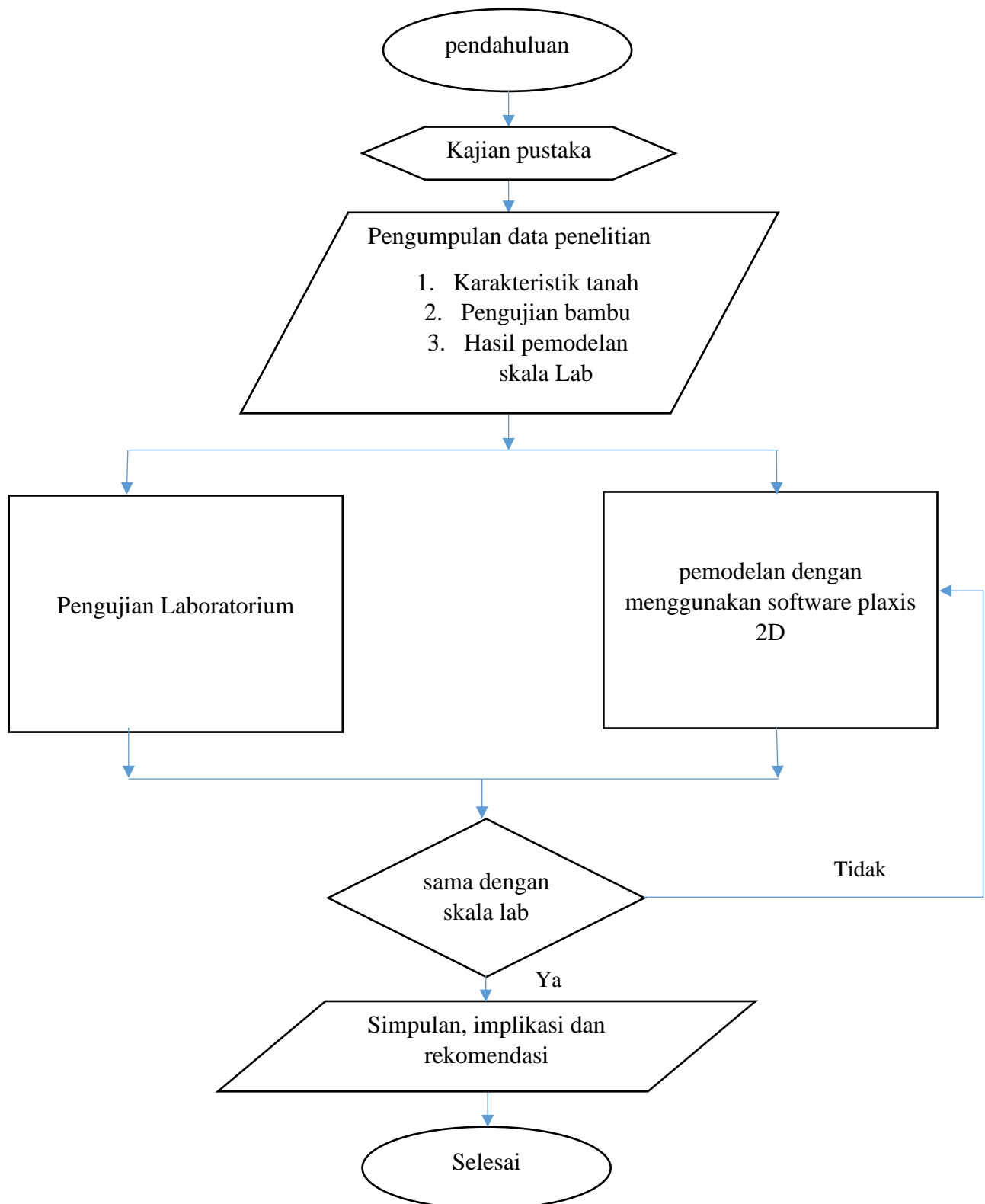
Percobaan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan membuat suatu pemodelan tanah yang diberi beban sehingga diketahui daya dukung yang terjadi. Setelah itu model yang telah dibuat akan diuji dengan menambahkan material bambu sebagai matras dan cerucuk sebagai perkuatan yang memiliki tujuan untuk mengurangi angka penurunan pada model.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh penggunaan perkuatan cerucuk bambu dan kombinasi matras bambu dan cerucuk bambu dalam hal mengurangi penurunan dan meningkatkan daya dukung tanah.

### 1.3. Diagram Alir

Dalam penelitian ini bersifat analisis eksperimental. Pendekatan penelitian yang dikarjakan berupa kegiatan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah dan Laboratorium Struktur Departemen Pendidikan Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.

Berikut adalah kerangka berfikir dari penelitian ini:



**Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian**

#### 1.4. Pengujian Indeks dan *Engineering* Tanah

Data-data sifat fisik dan mekanis tanah didapat dari pengujian laboratorium yang dilakukan oleh penulis guna mendapatkan parameter tanah yang kemudian dibutuhkan untuk *input* perangkat lunak *plaxis*.

Sampel tanah yang digunakan adalah tanah terganggu (*disturbed*) yang kemudian diperuntukan guna pengujian sifat fisik tanah (*indeks properties*) dan sifat mekanis (*engineering properties*), dan *load test* digunakan untuk pemodelan perkuatan menggunakan cerucuk dan kombinasi cerucuk dan matras bambu. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini untuk pemodelan di laboratorium berasal dari tanah yang diambil dari samping Sport Hall Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, Jawa Barat.

Berikut pengujian sifat fisik tanah (*indeks properties*) yang akan dilakukan:

1. Pengujian Kadar air (*Water Content*) menurut ASTM D-2216-1998
2. Pengujian batas-batas Atterberg menurut ASTM D-4318-00
3. Pengujian berat jenis (*Specific Gravity*) menurut ASTM D-854-02
4. Pengujian saringan (*Sieve Analysis*) menurut ASTM D-1140
5. Pengujian hidrometer (*Hydrometer Analysis*) ASTM D-442

Berikut pengujian sifat mekanik tanah (*engineering properties*) yang akan dilakukan:

1. Pengujian kompaksi menurut ASTM D-1557
2. Pengujian pocket penetrometer

#### 1.5. Persiapan Uji

Tanah yang dijadikan sample dimasukan kedalam benda uji atau *Bucket* untuk pemberian beban menggunakan *load test* uji hidraulik. Untuk kepadatan dan kadar air dibuat sesuai dengan kondisi tanah asli dari uji kompaksi yang sebelumnya dilakukan penulis. Pengujian tanah dimodelkan pada bentuk kubus dengan yang masing-masing sisi 30 cm dan tinggi 30 cm.

Pengujian pertama benda uji tersebut tanpa menggunakan perkuatan, pengujian kedua benda uji tersebut menggunakan perkuatan yaitu dengan cerucuk bambu yang memiliki panjang 15 cm dengan jarak antar cerucuk yaitu 3.5d. dan pengujian

Agung Triwibowo, 2019

**ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH MENGGUNAKAN CERUCUK DAN MATRAS BAMBU SEBAGAI ALTERNATIF PERKUATAN TANAH**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

terakhir benda uji dipasang perkuatan berupa kombinasi antara cerucuk bambu dan matras bambu dengan panjang cerucuk 15 cm dan jarak 3.5d sedang matras bambu 2 lapis, 3 lapis, dan 4 lapis dengan panjang cerucuk 15 cm dan diameter cerucuk 0.5 cm.

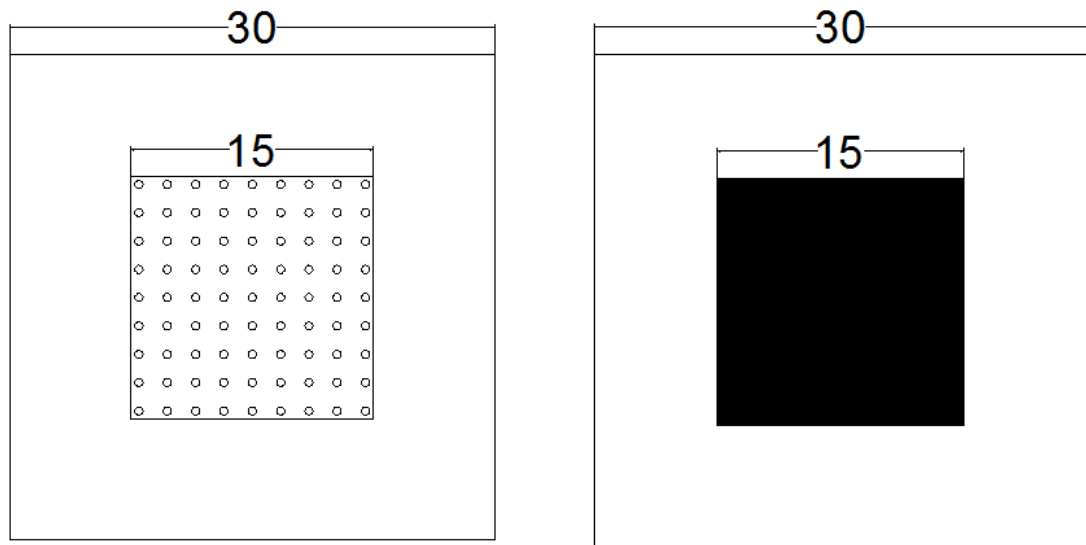
#### 1.6. Pembuatan Benda Uji

Berikut adalah langkah-langkah pembuatan benda uji:

1. Tanah *disturb* yang kadar airnya telah homogen disiapkan dari karung untuk keperluan uji *Load Test*
2. Dalam penuangan tanah kedalam *bucket* usahakan tak terdapat rongga, untuk menjaga kadar air, *bucket* dilapisi oleh plastik mika.
3. Setelah itu tanah didalam bucket diberi energi sehingga menyerupai tanah pada kondisi lapangan menggunakan *hammer standard* kompaksi.
4. Setelah itu tanah tanpa perkuatan siap diuji.



5. Sampel yang menggunakan perkuatan dipasang cerucuk bambu yang telah diatur konfigurasi dan ditunggu selama 2-3 hari, untuk sampel kombinasi diperlakukan serupa, hanya saja pada saat akan dilakukan uji *load test* dipasang matras saling tegak lurus.



**Gambar 3. 3 Sketsa Tampak Atas Pengujian**

#### 1.7. Prosedur Pengujian Pemodelan.

Berikut prosedur pemodelan laboratorium dengan *load test* cara hidrolik pada laboratorium struktur dan laboratorium mekanika tanah Departemen Pendidikan Teknik Sipil Fakultas Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia:

1. Beban diberikan bertahap pada sampel hingga mencapai beban maksimum 100kg dengan cara hidrolik
2. Setiap pembebanan dibiarkan selama kurang lebih satu menit setelah itu baca penurunan yang terjadi pada tanah yang terbaca pada *dial gauge*. Lakukan hal berulang pada setiap pertambahan pembebanan.



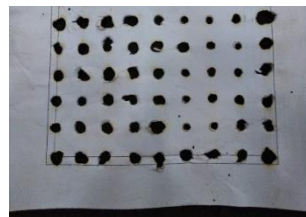
**Gambar 3. 4 Pemberian beban pada sampel tanah**

3. Setelah dilakukan pengujian untuk tanah tanpa perkuatan lakukan hal yang sama prosedur 1-2 untuk benda uji tanah yang dengan menggunakan perkuatan.

#### 1.8. Pengujian Load Test .



Gambar 3. 5 Alat tekan *hydraulic*



Pengujian pembebanan dilakukan berdasarkan ASTM D-1196, pembebanan yang dilakukan menggunakan alat *hydraulic jack* yang mempunyai kapasitas  $\pm 2$  ton, pembebanan yang dilakukan dengan metode *constant rate* atau kecepatan penurunannya konstan (0,3mm/ menit). Selanjutnya dilakukan pembacaan *dial gauge* yang besarnya beban dan penurunan yang bekerja dihitung dengan menggunakan *proving ring*. Berikut contoh tanah yang telah dipasang cerucuk dengan pola yang telah ditentukan:

#### 1.9. Pemodelan Metode Elemen Hingga (FEM)

Dalam analisis ini dilakukan pemodelan dengan menggunakan plaxis 2D dimana konfigurasi untuk pemodelan skala laboratorium sesuai dengan pemodelan.

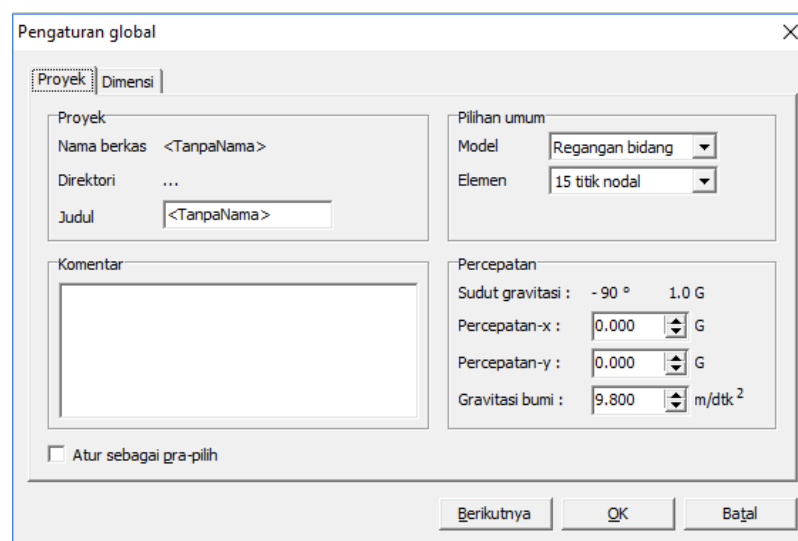
**Gambar 3. 6 Pola pemasangan cerucuk bambu pada *bucket sampel***



Perilaku tanah yang akan ditinjau bersifat non-linier dan yang akan digunakan adalah model *mohr-coulomb* yang memerlukan parameter kohesi ( $c$ ), sudut geser dalam, *modulus young* ( $E_{ref}$ ), *poisson's ratio*, *dilatancy angle*. Untuk input parameter bambu menggunakan parameter yang telah ditemukan dalam penelitian Prawira, (2016). Dalam pemodelan Plaxis 2D, material matras diasumsikan sebagai *geogrid* dan cerucuk diasumsikan sebagai *node to node end anchor*.

Berikut adalah langkah-langkah dalam pemodelan menggunakan plaxis 2D:

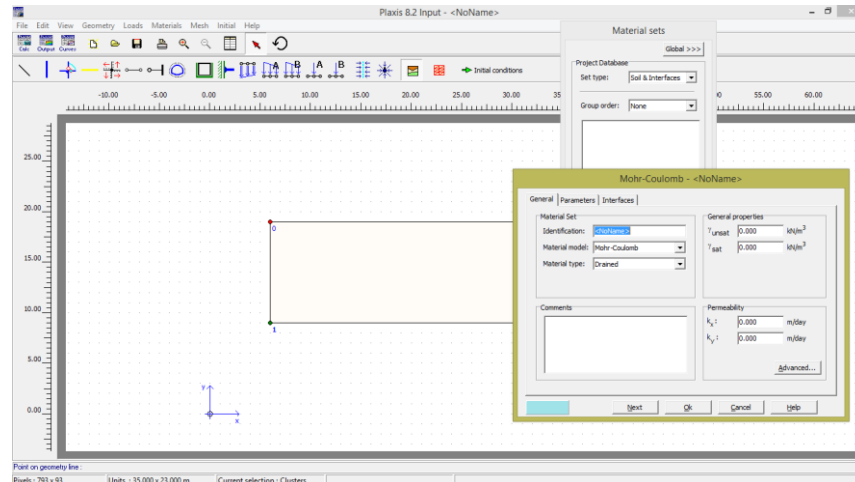
1. Buka *software* plaxis 2d lalu pilih *new* dan masuk ke *general setting*, untuk pengaturannya element



**Gambar 3. 7 Pengaturan awal Plaxis 2D**

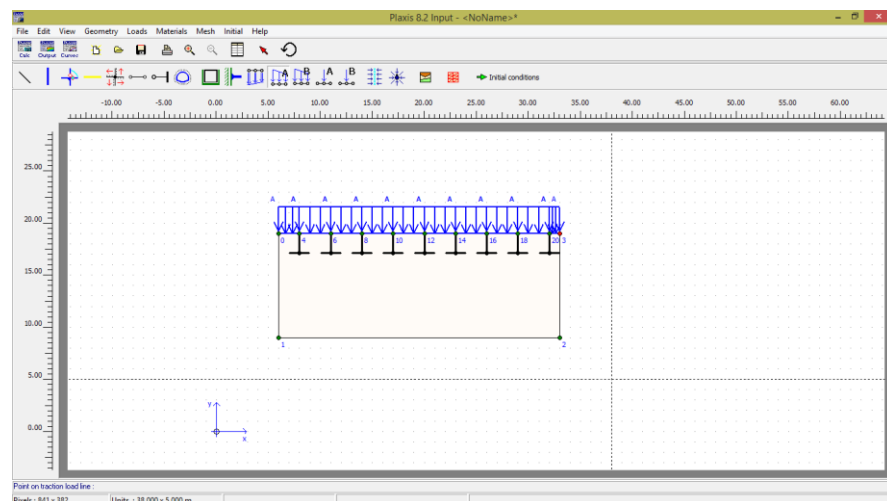
2. Setelah itu buat areal tinjauan dengan menggunakan *geometry line* lalu masukan *material* dan masukan data tanah yang didapat pada *soil and interface* lalu *drag* ke dalam area tinjauan. Agar area tersebut bisa dihitung maka area tinjauan diberikan *standard fixities*.





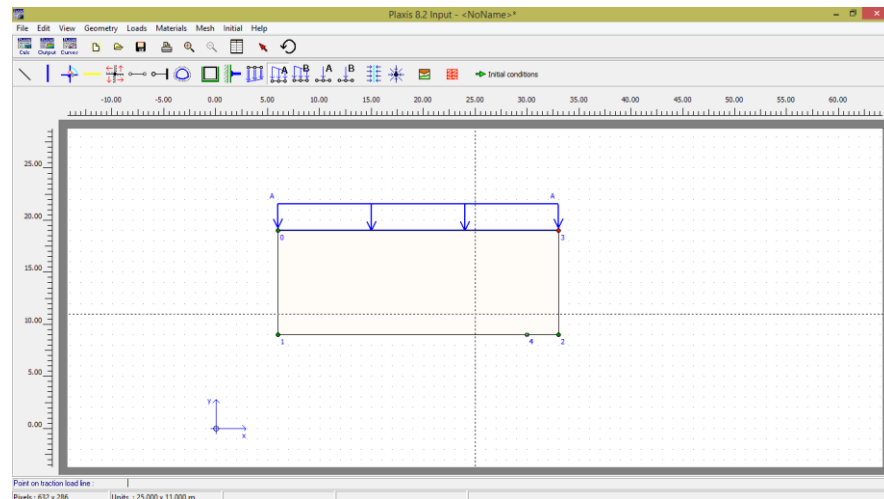
**Gambar 3. 8 Langkah pembuatan areal tinjauan, *input* material tanah dan *standard fixities***

3. Untuk analisis cerucuk bambu masukan material sebagai *node to node end anchor* dan berikan beban terdistribusi diatasnya.



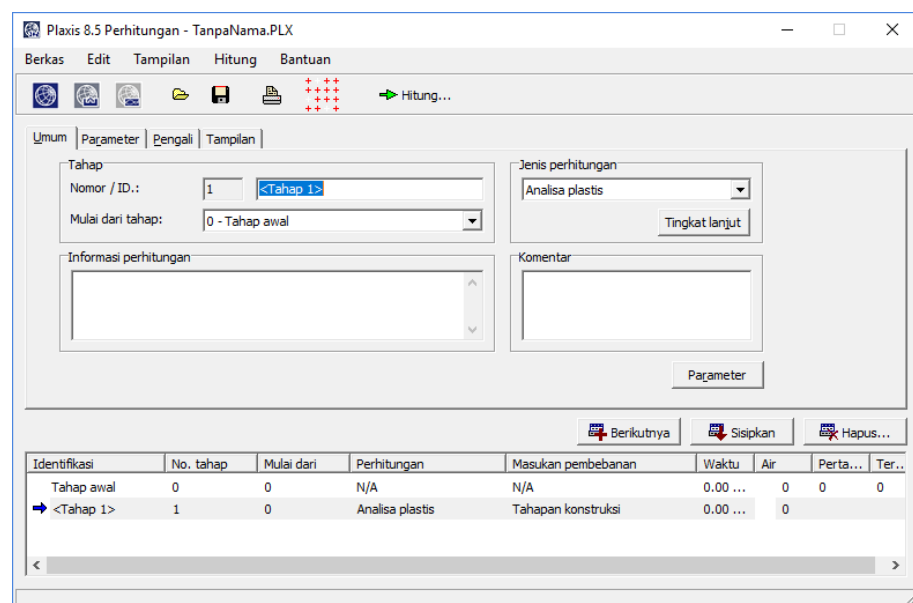
**Gambar 3. 9 analisis cerucuk dengan asumsi sebagai *node to node anchor***

4. Untuk analisis matras bambu masukan material sebagai *geogrid* dan beri beban terdistribusi diatasnya.



**Gambar 3. 10 analisis matras dengan asumsi sebagai geogrid**

5. Setelah itu lakukan mesh dengan *global coarseness* dengan *element distribution very fine* lalu *generate* dan *update*
6. Masukkan kondisi muka air tanah pada *intial condition* lalu *generate* dan *update*
7. Setelah itu lakukan kalkulasi dengan menggunakan beberapa tahapan fase perhitungan dimulai dari pemasangan cerucuk atau matras bambu, pembebanan dan diasumsikan dengan kondisi pada muka air tanah tertentu
8. Terakhir lakukan proses *output*, pada hasil output hasilnya harus *dicontrol* sesuai dengan ketentuan atau referensi yang ada supaya hasil tersebut dapat di pertanggung jawabkan.



**Gambar 3. 11 Tahap kalkulasi**

Agung Triwibowo, 2019

**ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH MENGGUNAKAN CERUCUK DAN MATRAS BAMBU SEBAGAI ALTERNATIF PERKUATAN TANAH**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu